

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Int. Cl.:

A 61 f, 1/00

A 61 c, 13/22

Deutsche Kl.:

30 d, 1/01

30 b, 13/01

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1961 531

Aktenzeichen: P 19 61 531.7

Anmeldetag: 8. Dezember 1969

Offenlegungstag: 9. Juli 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität:

32

Datum: 9. Dezember 1968

33

Land: Schweden

31

Aktenzeichen: 16821-68

54

Bezeichnung: Implantables Befestigungsmittel für Prothesen u. dgl.

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: AGA Aktiebolag, Lidingö (Schweden)

Vertreter: Strohschänk, Dipl.-Ing. Heinz, Patentanwalt, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Branemark, Per Ingvar, Gothenburg (Schweden)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1961 531

Patentanwalt
Dipl.-Ing. H. Strohschänk
8 München 60
Musäusstraß 5

1961531

P 19 61 531.7
AGA AB

3.4.1970-SLa(5)
188-757P

Neue Seiten 1, 4 und 17 des Anmeldungstextes

Implantables Befestigungsmittel für Prothesen und dergl.

Die Erfindung bezieht sich auf ein aus wenigstens zwei Teilen zusammengesetztes, dauerhaft implantable Teile aufweisendes Befestigungsmittel für Prothesen und dergl.

Beim Implantieren von Befestigungsmitteln für Prothesen aus natürlichem oder künstlichem Material in einen menschlichen Körper oder in eine andere biologisch lebende Materie müssen die Befestigungsmittel zuverlässig festgelegt werden, und zwar entweder dauerhaft oder wenigstens während einer gewissen Zeit, während welcher das Befestigungsmittel an seinem neuen Platz in dem Organismus festwachsen soll. Es kann sich dabei um ganz verschiedene Arten von Prothesen handeln, beispielsweise um Beinprothesen, Gliedprothesen usw., aber als ein typisches Beispiel ist die Implantierung von Befestigungsmitteln für dauerhaft angebrachte Zahnprothesen anzusehen. Die vorliegende Erfindung betrifft ein solches implantables Befestigungsmittel, welches an sich permanent implantabel in ein Bein oder in ein anderes, im Organismus

009828/1108

BAD ORIGINAL

vorhandenes Skelettgewebe ist, unabhängig davon, ob zugleich eine Implantierung in ein Weichgewebe des Organismus stattfindet.

Man kennt schon viele verschiedene dauerhaft implantable Befestigungsmittel, die sich jedoch in vielen Fällen als wenig geeignet herausgestellt haben, weil sie verschiedenen Abstoßprozessen ausgesetzt wurden, wodurch die implantierten Nutzmittel, hier der Einfachheit halber "Prothesen" genannt, selbst wenn sie im eigentlichen Sinne des Wortes keine solchen sein sollten, mit dem Organismus keine zuverlässige Verbindung mehr behalten. In anderen Fällen waren die mechanische Struktur und die Konstruktion der Befestigungsmittel mangelhaft, so daß die letzteren aus diesen Gründen nicht zuverlässig mit dem Organismus verbunden blieben und sich lösten.

Wenn Befestigungsmittel für Prothesen implantiert werden, findet dies oft in das Skelettgewebe des Körpers statt. Dabei kann man nicht vermeiden, daß schädigende Eingriffe in das Skelettgewebe und in das außerhalb desselben befindliche Weichgewebe gemacht werden müssen. Falls man somit eine Zahnprothese durch ein solches Befestigungsmittel befestigen will, muß man das Kieferbein bloß legen, wobei man durch das Bindegewebe und das Zahnfleisch schneiden muß. Dabei hat sich gezeigt, daß die im Skelettgewebe und Weichgewebe entstehenden Wunden nur sehr schwer heilen, wenn die Prothese während der Heilungszeit mit dem Befestigungsmittel verbunden ist. Weiterhin ist es auch sehr schwer, ein gutes Zusammenheilen zwischen dem Befestigungsmittel und dem Skelettgewebe zu erhalten, wenn die Prothese während der Heilungszeit mit dem Befestigungsmittel verbunden ist. Man hat deshalb vorgeschlagen, das Befestigungsmittel von der Prothese abzutrennen und zuerst das Befestigungsmittel im Bein oder im sonstigen zugeordneten Skelettgewebe anzubringen und zunächst diese

Teile einheilen zu lassen, und erst nach vollendeter oder einigermaßen vollendeter Zusammenheilung zwischen dem Befestigungsmittel und dem Skelettgewebe sowie nach dem Verheilen der beim Anbringen des Befestigungsmittels bewirkten Verletzungen die Prothese am Befestigungsmittel anzubringen.

Um dies zu ermöglichen, muß indessen das Befestigungsmittel aus dem Skelettgewebe und dem Weichgewebe genügend weit herausragen, damit eine Befestigungsmöglichkeit der Prothese verbleibt. Hierdurch wird aber die Heilung wesentlich erschwert, weil der herausragende Teil des noch keine Prothese tragenden Befestigungsmittels während der Heilungszeit mechanischen Beeinflussungen ausgesetzt ist, durch welche diese Teile verschoben werden können. Ebenfalls kann durch perforierte Teile des Befestigungsmittels eine Kontamination der zu heilenden Wunde vom äußeren Milieu erfolgen. Die Heilung kann deshalb unter wesentlich günstigeren Bedingungen stattfinden, wenn das Befestigungsmittel während der Heilungszeit völlig im Weich- und/oder Skelettgewebe eingebettet ist. Dann besteht aber, wie oben erwähnt, die Schwierigkeit des Anbringens der Prothese am Befestigungsmittel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Befestigungsmittel so zu vervollkommen, daß es in einer besonders günstigen, die anschließende Verheilung beschleunigenden Weise an dem die Prothese später tragenden Skelettgewebe festgelegt werden kann.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das eingangs genannte Befestigungsmittel aus einer Verankerungseinheit mit einem zu einer im Skelettgewebe dauerhaft eingebettet bleibenden Implantation bestimmten Verankerungsteil und aus einer an diesem festlegbaren Abstandseinheit besteht.

Gemäß bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung ist der Verankerungsteil an seinem dem Lochgrund des Skelettgewebes zugekehrten Teil mit Löchern und an seinem dem Loch des Skelettgewebes zugewandten Teil mit einem Außengewinde, Widerhaken oder dergl. versehen, um dadurch sein festes Einwachsen in das Skelettgewebe zu begünstigen.

Andere Ausgestaltungen der Erfindung betreffen weitere konstruktive Einzelheiten des erfindungsgemäßen Befestigungsmittels.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise veranschaulicht; es zeigen:

Fig. 1 eine Verankerungseinheit einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungsmittels in einem Längsschnitt (mit auseinandergezogen dargestellten Einzelteilen);

Fig. 2 eine der Verankerungseinheit gemäß Fig. 1 zugeordnete Abstandseinheit in einer gleichen Schnittdarstellung;

Fig. 3 die Verankerungseinheit gemäß Fig. 1 in zusammengesetztem Zustand (in einem Längsschnitt);

Fig. 4 das aus Teilen der Verankerungseinheit gemäß Fig. 1 und der Abstandseinheit gemäß Fig. 2 zusammengesetzte implantierte Befestigungsmittel in einem Längsschnitt;

Fig. 5 eine der Fig. 1 entsprechende Schnittdarstellung der Verankerungseinheit einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungsmittels;

Fig. 6 eine der Verankerungseinheit gemäß Fig. 5 zugeordnete Abstandseinheit in einem Längsschnitt.

Die in den Fig. 1 und 3 dargestellte Verankerungseinheit dient zum Festlegen einer (nicht dargestellten) Zahnprothese an einem Kieferbein und besteht aus einem mit einem Außengewinde versehenen Bolzen 10, dessen Gewinde zum Einschrauben in eine in das Kieferbein gebohrte Gewindebohrung zum dauerhaften Implantieren der Verankerungseinheit bestimmt ist. An seinem unteren Ende 13 ist der Bolzen 10 konisch verjüngt und mit einem axialen Sackloch 11 versehen, dessen Seitenwand von Löchern 12 durchsetzt ist.

An seinem oberen Ende ist der Bolzen 10 mit einem axialen Gewindeloch 14 und einem Schraubenschlitz 15 versehen, der das Einschrauben des Bolzens in das Kieferbein mittels eines Schraubenziehers ermöglicht. Eine Zwischenwand 16 des Bolzens 10 trennt das Gewindeloch 14 vom Sackloch 11.

Der Gewindebolzen 10 dient dazu, später mit einer Abstandseinheit verbunden zu werden, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Die Anbringung dieser Einheit soll jedoch erst dann stattfinden, wenn der Gewindebolzen 10 in das Skelettgewebe des Kieferbeins gut eingeheilt ist. Zur Förderung der Einheilung sind die Löcher 12 vorgesehen. Neugebildetes Skelettgewebe erhält dann die Möglichkeit, in die Löcher 12 hineinzuwachsen, wodurch ein Wiederherausdrehen des Bolzens 10 ausgeschlossen wird. Die Seitenflächen des Bolzens 10 einschließlich seines Außengewindes sind außerdem durch Ätzen, Sandbestrahlung oder dergl. mit einer rauhen und/oder porösen Oberfläche versehen worden.

Hierdurch wird die Einheilung des Gewindebolzens 10 in das Skelettgewebe erleichtert.

Man kann auch davon ausgehen, daß beim Bohren etwa losgerissene und in das Sackloch 11 gelangte Skelettgewebeteile zu einem besseren Verheilen durch die Löcher 12 beitragen. Solche Teile werden vom Skelettgewebe während des Einschraubens des Bolzens 10 aufgrund der scharfen Kanten der Löcher 12 und auch deshalb losgerissen, weil der Bolzen 10 an seinem unteren Ende 13 verjüngt ist. Die hierdurch beim Einschrauben abgekratzten Teile werden durch die Löcher 12 in das Sackloch 11 verdrängt.

Die Verankerungseinheit ist weiterhin mit einer Dichtungsvorrichtung versehen, die während der Heilungszeit wirksam ist. Diese Dichtungsvorrichtung weist einen Ring 17 auf, der auf einen oberen, schwach kegelförmigen Außenbund 18 des Gewindebolzens 10 aufgeschoben ist. Der Ring 17 ist unten mit einer ringförmigen Schneide 19 versehen, die dazu dient, abdichtend gegen die Ringschulter einer äußeren Erweiterung der Bohrung anzuliegen, die in das Kieferbein zur Aufnahme des Bolzens 10 gebohrt worden ist. Durch diese Abdichtung wird verhindert, daß Verunreinigungen oder unerwünschte Weichgewebeteile in das Loch im Kieferbein gelangen und dort die Heilung verhindern. Der Ring 17 wird am Gewindebolzen 10 während der ganzen Heilungszeit mit Hilfe von einer Schraube 20 festgehalten, die in das Gewindeloch 14 eingeschraubt ist. Der Kopf der Schraube 20 liegt dichtend gegen einen konischen Innenbund 21 des Ringes 17 an.

Wenn es auch möglich ist, in das Loch des Skelettgewebes zunächst lediglich den Bolzen 10 einzubringen und erst daraufhin an diesem den Ring 17 und die Schraube 20 festzulegen, so wird es in der Praxis doch vorgezogen werden, den Bolzen 10,

den Ring 17 und die Schraube 20 schon vorher zu der in Fig. 3 dargestellten Verankerungseinheit zusammenzusetzen und dann die ganze Verankerungseinheit in das Loch im Kieferbein einzubringen.

Anschließend wird das Weichgewebe, welches ursprünglich den betreffenden Kieferbeinbereich verdeckt hat und vorübergehend zur Herstellung des Loches im Kieferbein zur Seite gefaltet wurde, durch Annähen oder in einer anderen geeigneten Weise über die Befestigungseinheit zurückgebracht, so daß diese vollkommen verdeckt wird. Sie wird dadurch während des ganzen Heilungsverlaufes gegenüber mechanischer, chemischer und bakterieller Beeinflussung geschützt, so daß die Heilung ungestört erfolgen kann. Die Heilungszeit kann je nach den vorliegenden Verhältnissen einige Wochen bis zu einigen Monaten dauern.

Nach vollendeter Heilung wird das Weichgewebe über dem Ring 17 und der Schraube 20 weggeschnitten, so daß diese Teile bloß liegen. Danach entfernt man den Ring 17 und die Schraube 20 und schraubt nun die in Fig. 2 dargestellte Abstandseinheit an deren Stelle. Die Abstandseinheit besteht gemäß dem Ausführungsbeispiel aus einer Hülse 22, welche ebenfalls unten mit einer ringförmigen Schneide 23 versehen ist. Auch die Außenseite der Hülse 22 ist unten genauso wie der Ring 17 ausgebildet, so daß der untere Teil der Hülse 22 genau passend in die nach dem Herausschrauben des Ringes 17 verbliebene Gewebelücke eingesetzt werden kann. Die Hülse 22 wird schließlich am Bolzen 10 mittels einer in das Gewindeloch 14 eingreifenden Schraube eines Teils 24 befestigt, der an seinem äußeren Ende eine axiale Gewindebohrung zum Anschrauben der (nicht dargestellten) Prothese und einen Schraubenschlitz 25 aufweist. Die Festlegung der Abstandseinheit an der Verankerungseinheit sollte so sein, daß später keine Relativ-

verdrehung der Einheiten mehr möglich ist. Das Ganze sieht dann so aus, wie es aus Fig. 4 ersichtlich ist. Zum Einschrauben des Teils 24 ist dieser oben mit einem üblichen Schraubenschlitz 25 versehen.

Im Gegensatz zum Gewinde 10 soll der Ring 17 außen möglichst glatt sein, weil er ja nur vorübergehend während der Heilungszeit benötigt wird und deshalb möglichst nicht mit dem Gewebe verwachsen soll. Dies gilt auch für alle Teile der Hülse 22 mit Ausnahme deren unteren Endes, dessen Verwachsen erwünscht sein kann. Diejenigen Teile, bei denen man kein Gewebefestwachsen wünscht, sollten glatt sein.

Die Materialwahl der verschiedenen Teile ist von großer Bedeutung. Es gibt viele geeignete Materialien, aus denen ein Befestigungsmittel nach der vorliegenden Erfindung hergestellt werden kann, aber noch mehr, die hierfür völlig ungeeignet sind. Die geeigneten Materialien nennt man "gewebefreundliche", da weder das Skelettgewebe noch das Weichgewebe irgendeine Tendenz zeigen, sie wieder abzustoßen. Das Material soll mit dem Gewebe chemisch und biologisch verträglich sein. Es müssen indessen an das Material der Verankerungseinheit eine ganze Reihe von Forderungen gestellt werden, von denen nachstehend die folgenden erwähnt werden:

Die Verankerungseinheit muß aus natürlichen Gründen sehr kleine Abmessungen haben. Die Verankerungseinheit soll trotzdem das Vermögen haben, die Prothese auch bei großen Beanspruchungen festzuhalten. Das bedeutet, daß die Verankerungseinheit eine sehr hohe Festigkeit haben muß. Sie soll außerdem eine praktisch unbegrenzte Altersbeständigkeit haben. Sie muß, obgleich sie so klein ist, mit großer Genauigkeit bearbeitet werden können, was bedeutet, daß sich ihr Material sehr gut bearbeiten lassen muß. Schließlich muß das

Material gegen alle Arten von Bakterien und gegen alle diejenigen Stoffe chemisch inert sein, die in der Mundhöhle und insbesondere in Speisemitteln vorkommen.

Man kennt einige dem rostfreien Stahl nahe verwandte Metallegierungen und auch einige gewebefreundliche Kunststoffe, die diese Bedingungen erfüllen. Das beste bisher bekannte Material dürfte aus reinem oder schwach legiertem Titan bestehen. Es ist in der Chirurgie gut bekannt, daß Titan in dieser Hinsicht günstige Eigenschaften hat.

Das oben Angeführte gilt in bezug auf Materialwahl hauptsächlich für den Bolzen 10, der ja dauerhaft am Kieferbein befestigt bleiben soll. Dagegen kann der Ring 17 aus einem anderen Material ausgeführt werden, und falls dieses Material etwa eine gewisse Elastizität oder Verformbarkeit aufweisen sollte, so daß es sich leicht an das Kieferbein anformt, so ist dies nur vorteilhaft, weil dadurch die Dichtung verbessert werden kann.

Statt Titan kann man auch ein anderes Material benutzen, welches beispielsweise auf galvanischem Wege mit Titan beschichtet worden ist.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß das Bohrloch im Kieferbein mit einem Gewinde versehen ist. Statt des vorgenannten Gewindebolzens kann auch ein einfacher Bolzen verwendet werden, der dann vorzugsweise derart stark gemacht wird, daß er im Loch festgeklemmt wird, jedoch selbstverständlich nicht so stark, daß er das Beinmaterial bei seinem Einbringen zerreißen könnte. Der Bolzenumfang kann eben, jedoch nicht glatt sein, und er kann mit widerhakenähnlichen Ringnuten oder Rippen versehen sein, die das Eintreiben des Bolzens

erleichtern, aber sein Wiederherausziehen aus dem Bohrloch im Kieferbein verhindern.

Bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel wird der Bolzen in anderer Weise am Kieferbein festgelegt. Auch hier ist der Bolzen 10' mit einer Anzahl, z.B. vier Löchern 12 versehen, die in ein axiales Loch 11 führen. An die Löcher 12 schließen nach unten Schlitz 26 an, so daß ebenso viele Zungen 27 wie Löcher 12 gebildet werden. Die inneren Seiten der Zungen 27 sind dabei nach innen und nach unten kegelförmig abgefast. In der in dieser Weise gebildeten

Fasenkante ist eine Druckplatte 28 eingelegt, deren Durchmesser dem Durchmesser des Loches 11' angepaßt ist. Man führt jetzt eine Schraube 29 mit einem Zapfen 30 in das Gewindeloch des Bolzens 10' ein, bis der Zapfen 30 an der Druckplatte 28 anliegt und danach wird der Bolzen 10' in das Bohrloch im Kieferbein eingesetzt. Daraufhin zieht man die Schraube 29 weiter an, so daß ihr Zapfen 30 die Druckplatte 28 zwischen die nach innen verjüngten Zungen 27 preßt, wodurch diese nach außen gespreizt werden. Auf diese Weise erhält man einen sehr festen Sitz der Verankerungseinheit.

Ein besonderer Vorteil dieser Ausbildung der Verankerungseinheit ist, daß man die umständliche Ausbohrung von zwei Sacklöchern vermeiden kann. Die Zwischenwand 16 des Gewindebolzens gemäß Fig. 1 wird in diesem Falle durch die Schraube 29 ersetzt. Auch in einer anderen Hinsicht unterscheidet sich das Befestigungsmittel nach den Fig. 5 und 6 vom ersten Ausführungsbeispiel. Bei der Verankerungseinheit nach den Fig. 1 und 2 wurde die Abdichtung gegen äußere Verunreinigungen während der Heilungszeit hauptsächlich durch die Schneide 19 des Ringes 17 erreicht, die späterhin endgültig durch die entsprechende Schneide 23 der Hülse 22 der Abstandseinheit

ersetzt wird. Bei der Vorrichtung nach Fig. 5 hat man stattdessen den oberen Außenbund 35 des Bolzens 10' an seiner Unterseite mit einer ringförmigen Schneide 31 versehen. Oberhalb des Außenbundes 35 weist der Bolzen 10' einen kleinen Ansatz 32 auf, der in das untere Ende der Hülse 22 der Abstandseinheit eingreift. Der Teil 24 der Abstandseinheit gleicht dem aus Fig. 2 ersichtlichen.

Wenn die Verankerungseinheit montiert wird, muß sie vollkommen sauber und keimfrei sein. Übliche Sterilisierungsmethoden haben sich in diesem Zusammenhang als nicht zufriedenstellend herausgestellt. Vorzugsweise sollte man besonders wirksame Reinigungs- und Sterilisierungsmethoden anwenden, von denen eine Bestrahlung der Einheiten mit Ultraschallwellen hoher Energie in Verbindung mit einer Aufbringung chemisch wirkender Reinigungs- und Sterilisationsstoffe hervorzuheben ist.

Wichtig ist, daß die Abstandseinheit keinen Spalt zwischen ihrer Unterseite und dem dagegen anliegenden Teil des Bolzens hinterläßt. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel wurde dies dadurch vermieden, daß die Hülse 22 mit einem inneren kegelförmigen Endteil über einen äußeren kegelförmigen Teil des Außenbundes 18 des Bolzens 10 greift. Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist die untere Kante der Hülse 22 genau der Form des Ansatzes 32 am oberen Ende des Bolzens 10 angepaßt. In beiden Fällen erhält man eine gute Dichtung.

Diese Dichtung sollte indessen dann verschlechtert werden können, wenn die Abstandseinheit einer störenden mechanischen Beeinflussung in seitlicher Richtung ausgesetzt werden würden, beispielsweise durch einen Stoß gegen den Kiefer. Es ist dann von Bedeutung, solche Beeinflussungen durch Einschalten eines in ausreichendem Maße elastisch nachgiebigen Materials zwischen

der Prothese und dem Bolzen dämpfen zu können. Zu diesem Zweck besteht der Teil 24 der Abstandseinheit aus einem geeigneten elastischen Material, z.B. aus Kunststoff. Er ist aus dem gleichen Grunde mit einem besonders schmalen Hals 33 versehen. Bei sehr starken Beeinflussungen in seitlicher Richtung gegen die Prothese kann der Hals 33 sogar zerbrochen werden, so daß die Verlinkung zwischen dem Bolzen und der Abstandseinheit unterbrochen wird. Es ist dann im allgemeinen verhältnismäßig einfach, die Prothese zu entfernen und eine neue Abstandseinheit einzusetzen.

Damit die Abstandseinheit eine ausreichende Beweglichkeit erhält, ohne daß deren Hülse 22 diese Bewegung auf die Verankerungseinheit überträgt, ist zwischen der Hülse 22 und dem Teil 24 ein Ringspalt 34 vorgesehen.

Die Hülse 22 sollte aus Metall bestehen, aus den obengenannten Gründen vorzugsweise aus Titan. Sie soll in ihrem oberen Teil glatt poliert sein, um zu verhindern, daß sich auf ihrer Oberfläche Verunreinigungen festsetzen. Es ist jedoch erwünscht, daß die Oberfläche des Teiles in der Nähe der Verankerungseinheit derselben Art ist wie die Oberfläche der Verankerungseinheit selbst, da dadurch das Festwachsen des Gewebes erleichtert wird.

Im Kieferbein gibt es hitze- und kälteempfindliche Gewebe. Es ist deshalb von Bedeutung, daß die Prothese gegenüber dem Kieferbein wärmeisoliert ist. Falls die Teile der Verankerungseinheit nur aus Metall bestehen, entsteht eine Wärmebrücke, die zu Temperaturstößen im Gewebe führen kann, z.B. bei Einnahme eines heißen oder kalten Getränkes. Man sollte deshalb an einer geeigneten Stelle dieses Wärmeleitungsweges ein Material mit schlechtem Wärmeleitvermögen einschalten. Besonders

geeignet ist es, den Teil 24 der Abstandseinheit aus einem wärmeisolierenden Kunststoff herzustellen. Die meisten Kunststoffe, die die erwünschte Elastizität zur Dämpfung von mechanischen Stößen aufweisen, sind auch zugleich gute Wärmeisolationstoffe.

Patentansprüche:

Patentansprüche

1. Aus wenigstens zwei Teilen zusammengesetztes, dauerhaft implantable Teile aufweisendes Befestigungsmittel für Prothesen und dergl., dadurch gekennzeichnet, daß es aus einer Verankerungseinheit (10, 17, 20 bzw. 10', 17, 20) mit einem zu einer im Skelettgewebe dauerhaft eingebettet bleibenden Implantation bestimmten Verankerungsteil (Bolzen 10 bzw. 10') und aus einer an diesem festlegbaren Abstandseinheit (22, 24) besteht.
2. Befestigungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (Bolzen 10 bzw. 10') an seiner dem Lochgrund des Skelettgewebes zugekehrten Oberfläche mit Unebenheiten (Gewinde, Löcher 11 und 12) makroskopischer und/oder mikroskopischer Struktur versehen ist.
3. Befestigungsmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (Bolzen 10 bzw. 10') an seinem dem Lochgrund des Skelettgewebes zugekehrten Teil mit Löchern (11 und 12) versehen ist.
4. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10) an seinem dem Loch des Skelettgewebes zugewandten Teil mit einem Außengewinde, mit Widerhaken oder dergl. versehen ist.
5. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (Bolzen 10 bzw. 10') an seiner dem Lochgrund des Skelettgewebes zugekehrten Ende mit einem axialen Loch (z.B. Sackloch 11) versehen ist.

009828/1108

BAD ORIGINAL

6. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10) mit gegebenenfalls das Außengewinde radial durchsetzenden Löchern (12) versehen ist, die seinen Außenumfang und gegebenenfalls das Gewinde scharfkantig durchsetzen.

7. Befestigungsmittel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10) an seinem dem Loch des Skelettgewebes zugewandten Teil ein konisch verjüngtes Ende (13) aufweist, das sich bis in den Bereich der radialen Löcher (12) erstreckt.

8. Befestigungsmittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10') an seinem dem Loch des Skelettgewebes zugewandten Teil mit einer Spreizvorrichtung (26 bis 30) versehen ist.

9. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10 bzw. 10') im Bereich seines äußeren Endes einen Außenbund (18 bzw. 35) aufweist, der mittel- oder unmittelbar eine von dessen Umfangsbereich nach unten ragende ringförmige Schneide (19 bzw. 31) trägt.

10. Befestigungsmittel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (19) Bestandteil eines auf den konisch ausgebildeten Außenbund (18) aufschiebbaren, innen entsprechend konischen Ringes (17) ist.

11. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verankerungsteil (10 bzw. 10') an seinem äußeren Ende mit einem axialen Gewindeloch (z.B. 14) oder dergl. versehen ist.

12. Befestigungsmittel nach den Ansprüchen 5 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Löcher (Sackloch 11 und Gewindeloch 14) durch eine Zwischenwand (16) voneinander getrennt sind; Fig. 1.

13. Befestigungsmittel nach den Ansprüchen 5 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden axialen Löcher als ein gemeinsames Gewindeloch ausgebildet sind, in das ein Gewindestift (29) eingeschraubt ist; Fig. 5.

14. Befestigungsmittel nach den Ansprüchen 8 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindestift (29) Bestandteil der Spreizvorrichtung ist; Fig. 5.

15. Befestigungsmittel nach den Ansprüchen 8, 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende des axial durchbohrten Verankerungsteiles (Bolzen 10') mit entlang seinem Umfang verteilten Längsschlitzten (26) versehen und die axiale Bohrung im Bereich der dadurch gebildeten Zungen (27) konisch verengt ist, und daß auf dem verengten Bereich der Bohrung eine vom Gewindestift (29) her im Sinne einer Auseinanderspreizung der Zungen (27) nach unten verschiebbare Druckplatte (28) gelagert ist; Fig. 5.

16. Befestigungsmittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der äußeren Öffnung des axialen Gewindeloches (14) eine Abschlußschraube (20) zugeordnet ist.

17. Befestigungsmittel nach den Ansprüchen 1 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandseinheit einerseits einen in das äußere Gewindeloch (z.B. 14) einschraubbaren Gewindebolzen und andererseits eine zur Aufnahme eines Gewindeansatzes der Prothese bestimmte Gewindebohrung aufweist.

18. Befestigungsmittel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandseinheit zwischen den Gewindebolzen und der Gewindebohrung eine Einschnürungsstelle (z.B. Hals 33) aufweist; Fig. 2 und 6.

19. Befestigungsmittel nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der das obere Gewindeloch und den unteren Gewindebolzen bildende Teil (24) der Abstandseinheit aus einem elastisch nachgiebigen Kunststoff besteht.

20. Befestigungsmittel nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der das obere Gewindeloch und den unteren Gewindebolzen bildende Teil (24) der Abstandseinheit aus einem wärmeisolierenden Stoff besteht.

21. Befestigungsmittel nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der das obere Gewindeloch und den unteren Gewindebolzen bildende Teil (24) der Abstandseinheit an seinem oberen Ende einen Außenbund aufweist und eine an diesem abgestützte und mindestens den Bereich des Gewindeloches des genannten Teils (24) umgebende Hülse (22) nach unten durchsetzt; Fig. 4 und 6.

22. Befestigungsmittel nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Hülse (22) und dem genannten Teil (24) der Abstandseinheit ein Ringspalt (34) vorgesehen ist.

23. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandseinheit in ihrem äußeren, aus dem Weichgewebe herausragenden Bereich eine glatte Oberfläche aufweist.

18
Leerseite

Fig. 4

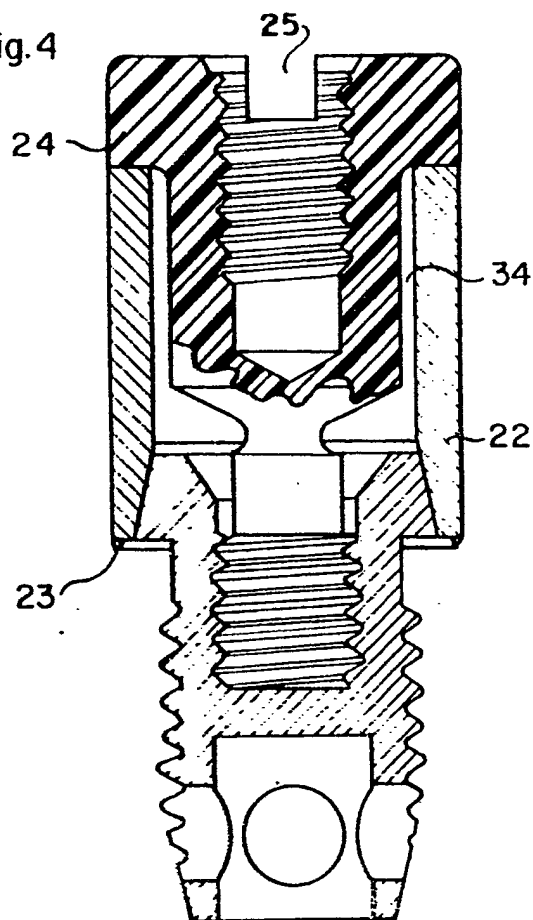
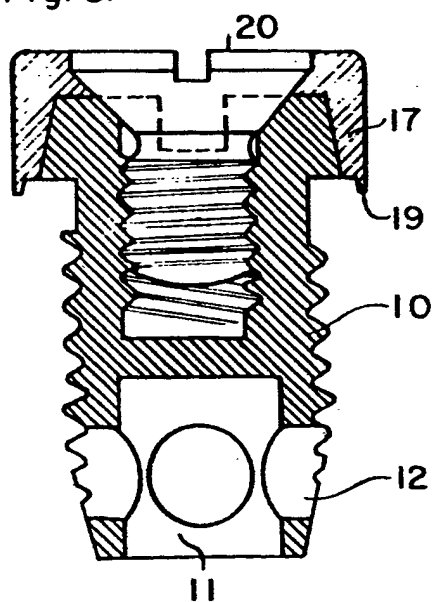


Fig. 3.



-80-

Fig. 5

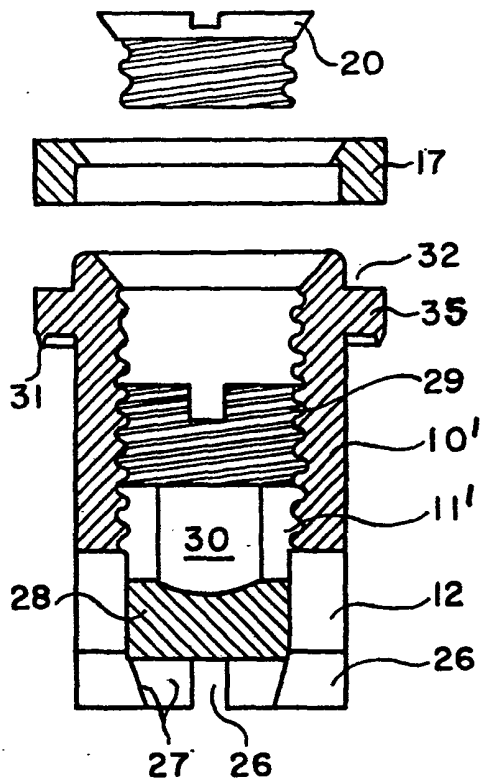
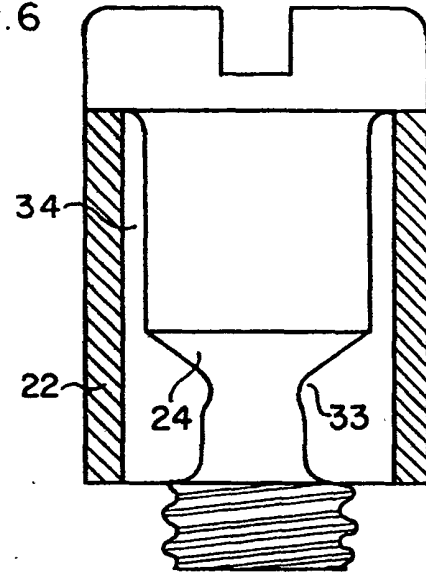


Fig. 6



-21-

Fig.1

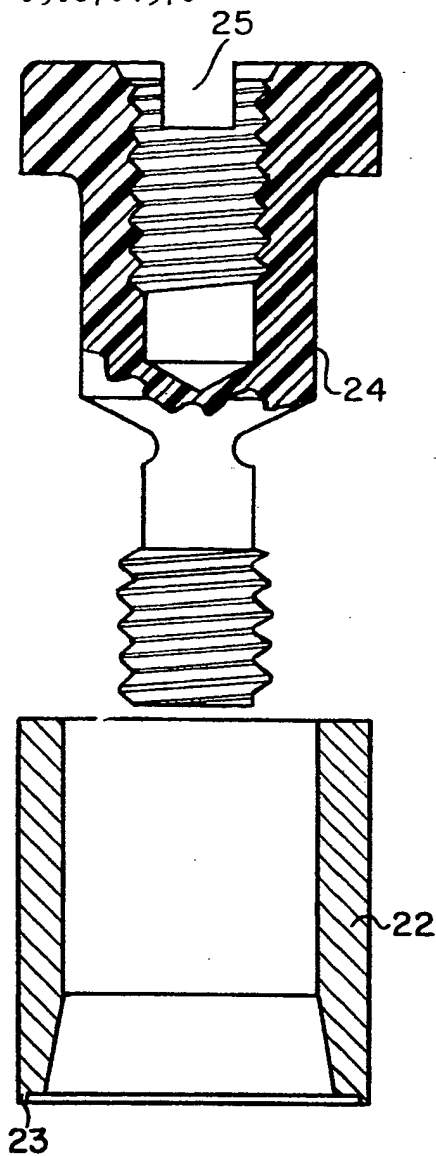
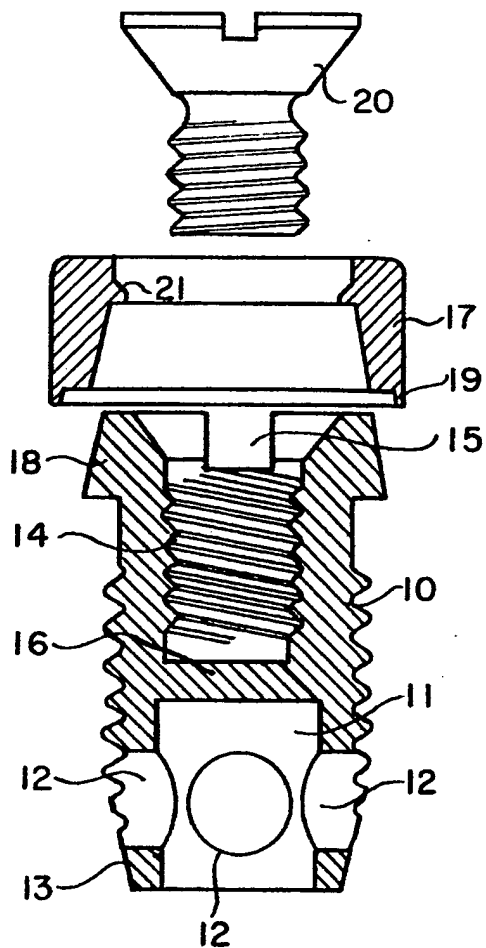


Fig.2